

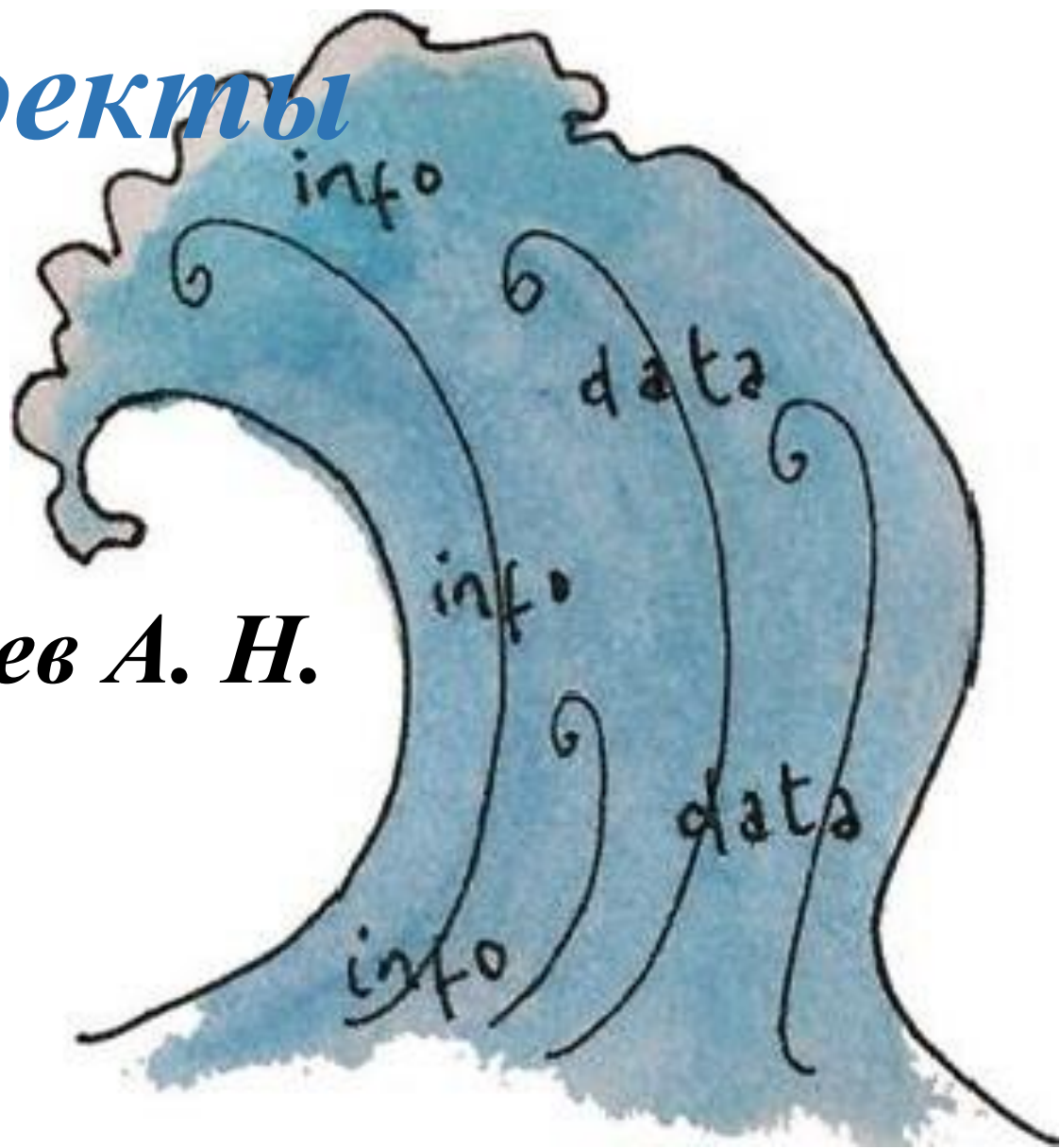
Утопия, антиутопия и квантовые эффекты в экономике внимания

д.э.н., к.ф.-м.н. Козырев А. Н.

*Москва, ЦЭМИ РАН,
МФТИ, ГУУ*

Москва

11.18.2019



Современная экономика в 3-х измерениях

Внимание – наиболее дефицитный ресурс цифровой экономики (экономики внимания).

«Цифровая экономика» (термин подчеркивает роль информации в цифровом формате).

Адекватный мат-аппарат – тропическая математика и квантовая статистика.

«Квантовая экономика» – это вполне серьезно.

Attention economy ≈ Economy of Attention

≠

Attention economics

Attention economy – это про современную экономику

Attention economics – про инструменты манипулирования

Экономика внимания – это та, где люди проводят свое личное время, привлекая внимание других, будь то разработка творческих аватаров, размещение содержательных комментариев или накопление "лайков" для фотографий своих кошек

Эстер Дайсон, (Dyson, 2012)

Но все гораздо серьезнее

Источники и действующие лица

- **Simon, H.A. (1971) 'Designing Organizations for an Information-rich World', pp. 37-52 in M. Greenberger (ed.) Computers, Communication, and the Public Interest. Baltimore, MD: Johns Hopkins Press.**
- **Franck, G. (1993) 'Okonomie der Aufmerksamkeit', Merkur 47(9/10): 748-61.**
- **Goldhaber M.H. (1997) The Attention Economy and the Net // First Day Volume 2, Number 4 - 7 April 1997.**
- **Wu T. (2016) The Attention Merchants. The Epic Scramble to Get Inside Our Heads. — New York, 2016**
- **Голомолзин А.Н. (2018) Экономика становится экономикой внимания // Ведомости, 28 ноября 2018.**

Утопия от Майкла Голдхабера

- В экономике будущего преобладают цифровые (информационные) продукты и услуги*
- Издержки производства постоянно снижаются и в пределе практически равны нулю*
- Единственный ограниченный ресурс – внимание, а потому надо говорить об экономике внимания, а не о цифровой или информационной экономике*
- Весь уклад жизни в ней определяют «звезды»*
- Внимание самоценно и невоспроизводимо*

Внимание – валюта будущего!

Ментальный капитализм Георга Франка

- **Вся общественная жизнь – борьба за внимание», а известность – результат вовлечения СМИ в эту борьбу. СМИ производят известность.***
- **Внимание притягивает внимание, как деньги притягивают деньги («деньги идут к деньгам»).***
- **Известность академического ученого позволяет эксплуатировать менее известных коллег.***
- **Ссылки стали своего рода валютой, а соавторство – формой найма (менее известных коллег).***
- **Капитал внимания больше похож на финансовый капитал, чем человеческий, интеллектуальный, социальный, моральный и иной «капитал».***

Селебрити или Celebrity

YouTube:

Дудь (9.2 млн), Шейдлина (7.6 млн), Соболев (7.1 млн), Ресторатор/VersusBattle (7.1 млн), Джарахов (6.9 млн), Поперечный (4 млн), Усачев (3.8 млн), kamikadzedead (1.9 млн), Вечный (0.4 млн), Солодников (0.2 млн).

Ведущие, художники, режиссёры писатели и актёры:

Соболев И. (1.7 млн), Ивакова (1 млн), Парфенов (0.9 млн), Познер (0.7 млн), Виторган (0.7 млн), Косяков Д. (0.7 млн), Покрас Лампас (0.5 млн), Троицкий А. (0.4 млн), Троянова «Ольга» (0.4 млн), Лазарева Т. (0.4 млн), Акунин (0.3 млн), Чеснакова И. (0.2 млн), Пьяных Г. (0.2 млн), Сталина А. (0.1 млн), Благоев К (<0.1 млн).

Источник видео:  youtube.com



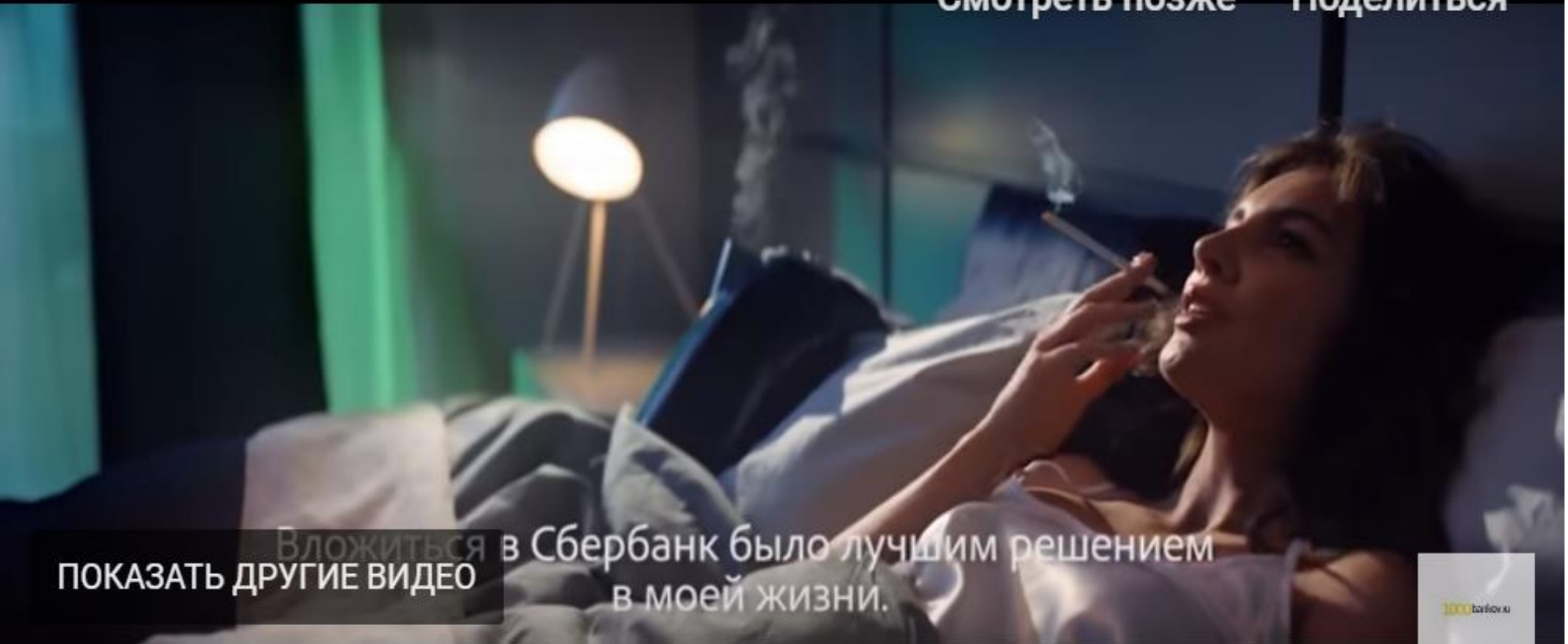
Мистер Чайник - реклама инв...



Смотреть позже



Поделиться



ПОКАЗАТЬ ДРУГИЕ ВИДЕО

Вложиться в Сбербанк было лучшим решением в моей жизни.



3:15 / 3:28



YouTube



Социальный кредит в Китае



Экономика внимания vs цифровая экономика

«Снижение транзакционных издержек влечет переход бизнеса из фирм в медиа» (Дон Тапскотт, 1994)

Цифровые продукты и услуги – публичные блага, поставляемые в частном порядке:

- **Сигналы секретной связи (1933)**
- **Программы ЭВМ (1945)**
- **Цифровая звукозапись**
- **Цифровое фото**
- **Цифровое ТВ (начало 90-х)**
- **Цифровое кино**
- **Цифровые аналоги нецифровых объектов**

Мы говорим об одной реальности, но с акцентом либо на цифровом формате, либо на роли медиа

Встроенные пирамиды цифровой экономики

В каждой успешной компании спрятана либо «пирамида», либо «мельница».

Б. А. Березовский

Компании триллионники – компании, с рыночной капитализацией, превысившей триллион долларов хотя бы на несколько дней.

Таких компаний всего три, это **Apple**, **Amazon** и **Microsoft**, все они связаны с цифровой экономикой, что само по себе очень показательно.

Нескладухи Капитализация цифровых компаний всегда сильно завышена

Компания	Капитализация	Прибыль	Мультипликатор	На дату
Apple	\$1129.378	\$59,530	18,97	08/27/2018
Amazon	\$1008.376	\$10.000	100,84	08/27/2018
Microsoft	\$1005.878	\$36.000	27,94	04/22/2019
Boeing	\$241.616	\$10,460	23,10	03/04/2019
Shell	\$260.450	\$23,906	10,89	24/05/2019
Ford	\$57.478	\$6,561	8,76	01/10/2011
GM	\$64.788	\$9,269	6,99	10/16/2017

Математика для ЭКОНОМИКИ ВНИМАНИЯ

Перспективы и ограничения

Ключевой вопрос – какая нужна математика для экономики внимания и/или цифровой экономики? В том числе:

- *Обычная или квантовая (Бозе-Эйнштейна, Ферми-Дирака) статистика?*
- *Идемпотентная (тропическая) или обычная арифметика?*
- *Вероятности или (комплексные) амплитуды вероятностей?*

Look inside ↓

Quantum Economics

The New Science of Money

David Orrell

Author of *Economyths*

'A mustread for anyone wanting to understand the weird, and getting weirder, world of modern finance.' Margaret Wertheim

Quantum Economics: The New Science of Money Paperback – 5 Jul 2018

by [David Orrell](#) (Author)

★★★★☆ 3 customer reviews

> [See all 3 formats and editions](#)

Kindle Edition

£3.49

Read with Our **Free App**

Paperback

£12.99

5 Used from £3.53

8 New from £9.16

This item can be delivered to your selected dispatch location in **Russia**.

[Details](#)

Introduction to the mathematics of quantum economics by David Orrell
Last updated 6 July 2019

Квантовая статистика:

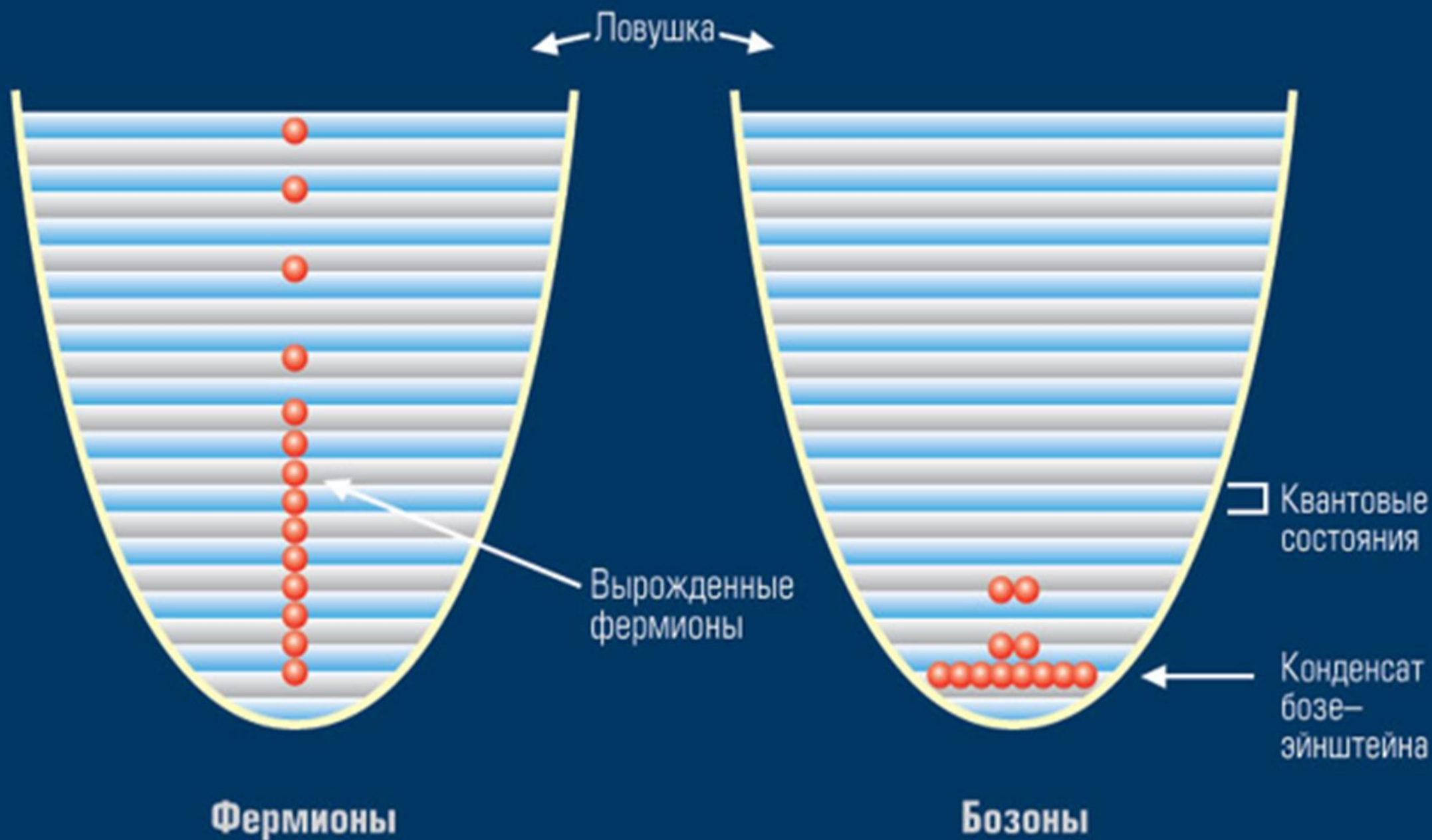
*важен не размер, а взаимозаменяемость
или ее отсутствие*

Бозоны – частицы с целым спином – могут находиться на одном энергетическом уровне. Если уровней 2, бозонов 2, то возможны варианты:

$(2,0), (1,1), (0,2)$.

Бозоны в паре $(1,1)$ одинаковы. Получается только 3 варианта, а не 4, причем все они равновероятны, если нет дополнительных условий.

Схематическое изображение разницы в распределении бозонов и фермионов по уровням энергии при сверхнизких температурах



Идеальный газ из бозонов (частиц с целым спином) — **бозе-газ** — описывается **квантовой статистикой Бозе—Эйнштейна**.

$$\langle N_i \rangle = \frac{1}{e^{(E_i - \mu)/(kT)} - 1}$$

Идеальный газ из фермионов (частиц с дробным спином) — **ферми-газ** — квантовой статистикой **Ферми—Дирака**.

$$\langle N_i \rangle = \frac{1}{e^{(E_i - \mu)/(kT)} + 1}$$

Если $e^{(E_i - \mu)/(kT)} \gg 1$, то оба эти распределения переходят в классическое распределение Максвелла — Больцмана:

$$\langle N_i \rangle = A e^{-E_i/(kT)}, \text{ где } A = e^{\mu/(kT)}$$

Здесь N_i — среднее число частиц на энергетическом уровне E_i , μ — химический потенциал, k — постоянная Больцмана, а T — термодинамическая температура. В экономике другие переменные, но распределение Бозе-Эйнштейна встречается часто.

Распределение Бозе-Эйнштейна в экономике

Одинаковыми и взаимозаменяемыми могут быть:

- акции одной компании,
- денежные купюры одинакового достоинства,
- лайки в социальных сетях,
- цифровые копии книг(?),
- программ для ЭВМ(?) и многое другое.

Разные в принципе объекты часто рассматриваются как одинаковые для удобства счета или воспринимаются как одинаковые экономическими агентами.

Статистика Бозе-Эйнштейна в экономике проявляется в концентрации богатства и появлении пирамид, см.:

Маслов В. П., Квантовая экономика, М.: Наука, 2006. – 92с.

Что не так с цифровыми продуктами

1 рубль + 1 рубль = 2 рубля

1 акция Лукойл + 1 акция Лукойл = 2 акции Лукойл

Office professional + Office professional = Office professional

Office professional + Office for home and student = ?

Сложение цифровых продуктов идемпотентно, в чем-то это напоминает поведение фермионов, которые не могут скапливаться на одном уровне.

Какая статистика нужна тут?

Тропическая математика

основана на идемпотентной арифметике. Операции обычного сложения и умножения заменены бинарными операциями \oplus и \otimes , причем сложение идемпотентно, т.е. $a \oplus a = a$, для любого a .

Самая популярная «арифметика «*max*, +», $\mathbb{R} \cup \{-\infty\}$

$$a \oplus b = \max\{a, b\}, \quad a \otimes b = ab$$

Усреднение по Маслову В.П.

$$M_{\beta} = \frac{1}{\beta} \ln \left(\frac{e^{\beta a} + e^{\beta b}}{2} \right).$$

Устремляя β к 0 или ∞ , имеем

$$\lim_{\beta \rightarrow 0} M_{\beta} = \frac{a + b}{2};$$

$$\lim_{\beta \rightarrow \infty} M_{\beta} = \max\{a, b\}.$$

Среднее M_β «наиболее близко к линейному»

M_β от $(a + \alpha)$ и $(b + \alpha)$, равно $M_\beta + \alpha$:

$$\frac{1}{\beta} \ln \left(\frac{e^{\beta(a+\alpha)} + e^{\beta(b+\alpha)}}{2} \right) = \frac{1}{\beta} \ln e^{\beta\alpha} \left(\frac{e^{\beta a} + e^{\beta b}}{2} \right)$$
$$= \alpha + \frac{1}{\beta} \ln \left(\frac{e^{\beta(a+\alpha)} + e^{\beta(b+\alpha)}}{2} \right),$$

где α — некоторое число. При любом неотрицательном β суммирование вида

$$a \oplus b = \frac{1}{\beta} \ln(e^{\beta a} + e^{\beta b})$$

с умножением $a \otimes b = a + b$ дает коммутативное кольцо, обладающее ассоциативностью и дистрибутивностью.

Комплексные числа в экономике

Sergey Svetunkov

Complex-
Valued
Modeling in
Economics and
Finance

Литература по теме:

1. Светуныков С. Г., Вышинская Т. Л., Комплекснозначное моделирование теневой экономики в сфере внешней торговли Украины // Бизнес-Информ. 2013. № 10. С. 86-92.
2. Светуныков С.Г., Светуныков И.С. Производственные функции комплексных переменных. – М.: URSS, 2007.
3. Теория функции комплексного переменного в экономико-математическом моделировании. Материалы Всероссийского научного семинара. 19 декабря 2005 г. / Под ред. проф. С.Г. Светуныкова. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2006.

Наблюдатель и его роль в экономике внимания

Экономист должен быть популярен.

Я всегда давал интервью, ко мне был большой интерес у журналистов, особенно в связи с прогнозом развала СССР.

В. Л. Квинт в интервью Н. А. Винокуровой

Популярность обеспечивает усиление сигнала, подаваемого обществу. Альтернативой может служить доступ к уху диктатора или пророка.

В любом случае, Наблюдатель в экономике — нечто большее, чем исследователь-одиночка.

U-процедура и R-процедура по Р. Пенроузу

U-процедура детерминирована и дает очень точные результаты расчетов, но все происходит в гильбертовом пространстве над полем комплексных чисел. Вместо вероятностей комплексные амплитуды вероятностей.

R-процедура переводит комплексные амплитуды в действительные вероятности при «наблюдении». Но «наблюдение» включает в себя усиление сигнала во много, много раз.

Для справки: постоянная плана равна 6.6×10^{-34}

Без многократного усиления нет наблюдения!

Утверждение о его влиянии на результат лукаво.

Вероятность-Амплитуда-Ожидания

Cell phone signal tower

*В экономике нет вероятности,
есть ожидания и само-
сбывающиеся прогнозы, если есть
усилитель ожиданий или
сигнальная
машина*

Power adapter

Indoor whip antenna

Signal booster



Выводы

- 1. Благодаря секьюритизации и стандартизации в экономике возникают квантовые эффекты, описываемые статистикой Бозе-Эйнштейна. Цифровизация усиливает эти эффекты.**
- 2. Для описания экономики цифровых услуг и продуктов тропическая математика может быть более адекватной, чем обычная.**
- 3. Наблюдение в экономике, как и в квантовой физике, включает усиление сигнала. Вместо амплитуды вероятности здесь общественные и личные ожидания, но не вероятность.**

Спасибо за внимание и
понимание

